

PAT-NO: JP409113361A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09113361 A
TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR MATCHING INSPECTION
OF COLOR PATTERN
PUBN-DATE: May 2, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
HANABUSA, HIDEYUKI
TSUSHIMA, YASUTERU

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
FUTEC INC N/A

APPL-NO: JP07272563
APPL-DATE: October 20, 1995
INT-CL (IPC): G01J003/46, G06T007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inspection method and its apparatus in which the scale of an apparatus configuration can be made small, in which an installation space is reduced, and which are low-cost.

SOLUTION: A nondefective product and an object to be inspected are imaged separately by a color imaging camera 2 provided with a parallel output-type color CCD image sensor 2a comprising a photosensitive part in which a red-based photosensitive pixel row with an installed red-based color filter, a green-based photosensitive pixel row with an installed green-based color filter and a blue-based photosensitive pixel row with an installed

blue-based.
color filter are installed side by side. In their imaging operation,
parallel
RGB signals which are generated individually in the respective
photosensitive
pixel rows are converted into series RGB signals 14 in which
respective color
signals are arranged every three signals, the color signals which are
situated
every three signals in the series RGB signals 14 are difference-
processed and
binarization- processed respectively, and a master pattern and a
pattern to be
inspected are obtained. The pattern to be inspected is compared with
the
master pattern, and a matching inspection is performed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素列と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素列と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素列とを並設してなる感光部を有した並列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラで良品を撮像し、その時に前記各感光画素列で個別に生成された並列RGB信号を、各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換し、この直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得た後、前記撮像カメラで被検査物を撮像し、その時に前記各感光画素列で個別に生成された並列RGB信号を、各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換し、この直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得て、この被検査パターンとそれに対応する前記マスターパターンとを比較することを特徴とするカラーパターンマッチング検査方法。

【請求項2】赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素列と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素列と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素列とを並設してなる感光部を有した並列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラの前記各感光画素列で個別に生成された並列RGB信号を、各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換するRGB直列変換手段と、前記撮像カメラでの良品の撮像に基づいて得た前記RGB直列変換手段で得た前記直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得るマスター用差分処理手段と、前記マスターパターンが書き込まれるマスターメモリと、前記撮像カメラでの被検査物の撮像に基づいて前記RGB直列変換手段で得た得た前記直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得る被検査用差分処理手段と、この被検査用差分処理手段により得た被検査パターンとこの被検査パターンに対応して前記マスターメモリから読み出される前記マスターパターンとを比較する比較手段とを具備したカラーパターンマッチング検査装置。

【請求項3】赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素とが交互に並べられた一列の直線状RGB感光画素列からなる感光部を有した直列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラで良品を撮像し、その時に前記RGB感光画素列で生成されて出力される直列

2

RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得た後、

前記撮像カメラで被検査物を撮像し、その時に前記感光画素列で生成さREて出力される直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得て、

この被検査パターンとそれに対応する前記マスターパターンとを比較することを特徴とするカラーパターンマッチング検査方法。

【請求項4】赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素とが交互に並べられた一列の直線状RGB感光画素列からなる感光部を有した直列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラでの良品の撮像に基づき、前記RGB感光画素列で生成されて出力される直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得るマスター用差分処理手段と、

前記マスターパターンが書き込まれるマスターメモリと、

前記撮像カメラでの被検査物の撮像に基づき前記感光画素列で生成されて出力される前記直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得る被検査用差分処理手段と、

この被検査用差分処理手段により得た被検査パターンとこの被検査パターンに対応して前記マスターメモリから読み出される前記マスターパターンとを比較する比較手段とを具備したカラーパターンマッチング検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばカラー印刷物の印刷パターンの良否を判定する欠点自動検査において実施されるカラーパターンマッチング検査方法とその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】印刷物の欠点自動検査において検査情報を得る撮像カメラには、一般に一次元のモノクロCCDイメージセンサを受光部としたものが使用され、このカメラから出されるモノクロ撮像信号を処理する信号処理部は、基準用輪郭抽出回路、マスク付与回路、マスターメモリ、比較回路、比較用輪郭抽出回路、遅延回路などを備えている。

【0003】基準用輪郭抽出回路では、良品に係る印刷物についての撮像信号から印刷パターンの輪郭情報を抽出する。マスク付与回路では、印刷の位置ずれ等や印刷部物の伸び縮み等が検査精度に影響しないようにするために印刷パターンの輪郭に係る信号（輪郭情報）に対し

て、その信号を時間的に進ませたり送らせたりする等により、検査上において検査不能領域となる不感帯（マスク）を前記輪郭情報に付与する。それにより、良品に係る印刷物についての撮像信号は、基準用輪郭抽出回路およびマスク付与回路を順次経て、比較の基準となるマスターパターンとしてマスターメモリに書き込まれる。

【0004】比較用輪郭抽出回路では、検査対象に係る印刷物についての撮像信号から被検査パターンの輪郭情報を抽出する。遅延回路は、被検査パターンとそれに対応するマスターパターンとを同期して比較回路において比較させるために、被検査パターンを遅延させて比較回路に供給する。

【0005】したがって、欠点自動検査に当たっては、はじめに良品印刷物についての撮像信号を基準用輪郭抽出回路およびマスク付与回路に通してマスターパターンを得、それをマスターメモリに記録した後、検査対象に係る印刷物についての撮像信号を比較用輪郭抽出回路に通して被検査パターンを得、次に、比較回路に遅延回路を通して供給された被検査パターンとそれに対応してマスターメモリから読み出されるマスターパターンとを、比較回路において同期して比較する。それにより、印刷物上の欠点の有無を検出するパターンマッチング検査が行われる。

【0006】ところで、こうしたパターンマッチング検査により検出された欠点をモニターテレビ上に表示することは、欠点の種類や大きさ等を確認する上で有効であり、こうした欠点画像表示手段を備える欠点検査・表示装置が従来知られている。

【0007】この欠点検査・表示装置において、検査情報を得るとともに欠点をカラー表示をするためには、カラー撮像カメラを採用すればよい。ところで、カラー撮像カメラから出るR、G、Bの撮像信号を合成すると、モノクロ信号と等価の輝度信号のような合成信号となり、この信号では色合いに応じた情報を得ることができない。

【0008】こうした事情から、モノクロ撮像カメラに代えてカラー撮像カメラを使用する場合には、R、G、Bの各色毎に前記信号処理部を個別に設けて、R、G、Bの各色毎のカラーパターンマッチング検査を行うことにより、カラー印刷物の欠点自動検査を行うことができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、以上のようにカラー撮像カメラから出されるカラー撮像信号を処理して、カラーパターンマッチング検査をするために、基準用輪郭抽出回路、マスク付与回路、マスターメモリ、比較回路、比較用輪郭抽出回路、遅延回路などを備える信号処理部を、R、G、Bの各色毎に対応して個別に設ける構成では、信号処理系列が3系列必要である。そのため、装置構成が大規模となり、設置上のスペースを大き

く必要とするとともに、コストも高いという問題がある。

【0010】したがって、本発明が解決しようとする課題は、装置構成を小規模にでき、設置スペースが少なく済む安価なカラーパターンマッチング検査方法とその装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、請求項1の発明に係る検査方法は、赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素列と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素列と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素列とを並設してなる感光部を有した並列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラで良品を撮像し、その時に前記各感光画素列で個別に生成された並列RGB信号を、各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換し、この直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得た後、前記撮像カメラで被検査物を撮像し、その時に前記各感光画素列で個別に生成された並列RGB信号を、各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換し、この直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得て、この被検査パターンとそれに対応する前記マスターパターンとを比較することを特徴とするものである。

【0012】この発明の方法では、カラー撮像カメラに並列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えたものを採用する。このカメラは、RGBの各色フィルタごとの感光画素列において受光した光強度に応じて個別に生成される信号電荷を夫々並列に出力する。この発明では、まず、前記のように出力される並列RGB信号を各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換する。この変換において、直列RGB信号変換後の信号処理周波数が前記センサの駆動周波数の3倍以上ある場合には、並列RGB信号のすべてを直列RGB信号に変換し、また、前記信号処理周波数が前記駆動周波数と同期する場合には、並列RGB信号を3個置きの画素間に挟まれる2個ずつの画素に対応する色信号を間引いて直列RGB信号に変換する。

【0013】そして、良品を前記カメラで撮像して前記のように並列RGB信号を直列RGB信号に変換した後、この直列RGB信号を差分・2値化処理する。この処理は、直列RGB信号のうち3の整数倍置きに位置される色信号同志について行うものであって、それにより、所定の電圧差がある場合をもってマスターパターンを成す輪郭情報を抽出する。なお、こうして得られるマスターパターンには検査方式に応じて必要がある場合にはマスク付与がなされる。

【0014】次に、被検査物を前記カメラで撮像して、その並列RGB信号を直列RGB信号に変換してから、

この直列RGB信号を差分・2値化処理して被検査パターンを得る。この後、この被検査パターンと既に得ている前記マスターパターンとを比較してマッチングを行い、両パターン相互の一致・不一致を検出し、それにより欠点情報を得る。

【0015】したがって、このカラーパターンマッチング検査方法によれば、並列RGB信号を直列RGB信号に変換した後、この信号の3の整数倍置きに位置される色信号同志について差分・2値化処理してマスターパターンおよび被検査パターンを得るから、両パターンを得る信号処理をRGB各色に共用できる。

【0016】同様に、前記課題を解決するために、請求項2の発明に係る検査装置は、赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素列と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素列と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素列とを並設してなる感光部を有した並列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラの前記各感光画素列で個別に生成された並列RGB信号を、各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換するRGB直列変換手段と、前記撮像カメラでの良品の撮像に基づいて前記RGB直列変換手段で得た前記直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得るマスター用差分処理手段と、前記マスターパターンが書き込まれるマスターメモリと、前記撮像カメラでの被検査物の撮像に基づいて前記RGB直列変換手段で得た前記直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得る被検査用差分処理手段と、この被検査用差分処理手段により得た被検査パターンとこの被検査パターンに対応して前記マスターメモリから読み出される前記マスターパターンとを比較する比較手段とを具備したものである。

【0017】この発明の装置において、並列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラから出される並列RGB信号が供給されるRGB直列変換手段は、前記並列RGB信号を各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換する。マスター用差分処理手段は、直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理するものであり、この処理を良品の撮像に基づいて行いマスターパターンを形成する。マスターメモリは前記マスターパターンを記録する。

【0018】そのため、前記カラー撮像カメラで良品を撮像することにより、RGB直列変換手段で並列RGB信号を直列RGB信号に変換した後、この信号の3の整数倍置きに位置される色信号同志についてマスター用差分処理手段で差分・2値化処理してマスターパターンの輪郭を抽出し、次に、このパターンをマスターメモリに書き込むことができる。

【0019】また、被検査用差分処理手段は、前記カラー撮像カメラで被検査物を撮像することに基づいて、それに供給される直列RGB変換信号を前記マスター用差分処理手段と同様に差分・2値化して被検査パターンを形成する。そして、比較手段には、前記被検査パターンと、このパターンに対応してマスターメモリから読み出されるマスターパターンとが同期して供給される。この比較手段は、両パターンを比較するマッチングを行い、両パターン相互の一致・不一致を検出し、それにより欠点情報を得る。

【0020】したがって、この発明の装置によれば、請求項1の発明に係るカラーパターンマッチング検査方法を実施できるから、並列RGB信号に対応する3系列の信号処理部を要することなく、一系列の信号処理部よりカラーパターンマッチング検査をすることができる。

【0021】同様に、前記課題を解決するために、請求項3の発明に係る検査方法は、赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素とが交互に並べられた一列の直線状RGB感光画素列からなる感光部を有した直列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラで良品を撮像し、その時に前記RGB感光画素列で生成されて出力される直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得た後、前記撮像カメラで被検査物を撮像し、その時に前記感光画素列で生成されて出力される直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得て、この被検査パターンとそれに対応する前記マスターパターンとを比較することを特徴とするものである。

【0022】この発明の方法では、カラー撮像カメラに直列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えたものを採用する。このカメラは、RGBの各色フィルタが交互に設けられた単一のRGB感光画素列において受光した光強度に応じて生成される信号電荷を直列RGB信号として出す。

【0023】そして、良品を前記カメラで撮像して得た前記直列RGB信号を差分・2値化処理する。この処理は、直列RGB信号のうち3の整数倍置きに位置される色信号同志について行うものであって、それにより、所定の電圧差がある場合をもってマスターパターンを成す輪郭情報を抽出する。なお、こうして得られるマスターパターンには検査方式に応じて必要がある場合にはマスク付与がなされる。

【0024】次に、被検査物を前記カメラで撮像して得た直列RGB信号を差分・2値化処理して被検査パターンを得る。この後、この被検査パターンと既に得ている前記マスターパターンとを比較してマッチングを行い、両パターン相互の一致・不一致を検出し、それにより欠

点情報を得る。

【0025】したがって、このカラーパターンマッチング検査方法によれば、カラー撮像カメラにおいて得られる直列RGB信号の3の整数倍置きに位置される色信号同志について差分・2値化処理してマスターパターンおよび被検査パターンを得るから、両パターンを得る信号処理をRGB各色に共用できる。

【0026】同様に、前記課題を解決するために、請求項4の発明に係る検査装置は、赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素と、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素と、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素とが交互に並べられた一列の直線状RGB感光画素列からなる感光部を有した直列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラでの良品の撮像に基づき、前記RGB感光画素列で生成されて出力される直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理してマスターパターンを得るマスター用差分処理手段と、前記マスターパターンが書き込まれるマスターメモリと、前記撮像カメラでの被検査物の撮像に基づき前記感光画素列で生成されて出力される前記直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理して被検査パターンを得る被検査用差分処理手段と、この被検査用差分処理手段により得た被検査パターンとこの被検査パターンに対応して前記マスターメモリから読み出される前記マスターパターンとを比較する比較手段とを具備したものである。

【0027】この発明の装置において、直列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラから出される直列RGB信号は、各色信号が3つ置きに並ぶ信号である。この直列RGB信号が供給されるマスター用差分処理手段は、直列RGB信号のうち3の正数倍置きに位置される色信号同志を夫々差分・2値化処理するものであり、この処理を良品の撮像に基づいて行いマスターパターンを形成する。マスターメモリは前記マスターパターンを記録する。

【0028】そのため、前記カラー撮像カメラで良品を撮像することにより、直列RGB信号の3の整数倍置きに位置される色信号同志についてマスター用差分処理手段で差分・2値化処理して輪郭を抽出し、次に、このパターンをマスターメモリに書き込むことができる。

【0029】また、被検査用差分処理手段は、前記カラー撮像カメラで被検査物を撮像することに基づいて、それらに供給される直列RGB変換信号を前記マスター用差分処理手段と同様に差分・2値化して被検査パターンを形成する。そして、比較手段には、前記被検査パターンと、このパターンに対応してマスターメモリから読み出されるマスターパターンとが同期して供給される。この比較手段は、両パターンを比較するマッチングを行い、両パターン相互の一致・不一致を検出し、それにより欠点

情報を得る。

【0030】したがって、この発明の装置によれば、請求項3の発明に係るカラーパターンマッチング検査方法を実施できるから、一列の信号処理部よりカラーパターンマッチング検査をすることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図1～図11を参照して本発明の第1の実施の形態を説明する。図1は第1の実施の形態に係るカラーパターンマッチング検査方法を実施するカラーパターンマッチング検査装置の回路構成を示すブロックである。この図1中符号1で示される前記検査装置1は、カラー撮像カメラ（以下、単にカメラと略称する。）2と、信号処理部3とを備えている。さらに、図1中4は欠点画像表示装置、5はCRT等の欠点表示用ディスプレイであり、これらは前記検査装置1とともにカラーパターンマッチング検査・表示装置を形成している。

【0032】カメラ2にはその光-電変換用の受光部として並列出力方式の二次元カラーCCD（Charge Couple Device）イメージセンサ2a（以下センサ2aと略称する）を備えたものが使用されている。このセンサ2aの感光部10は、図2に示されるように赤色系色フィルタRが設けられた赤色系感光画素列11と、緑色系色フィルタGが設けられた緑色系感光画素列12と、青色系色フィルタBが設けられた青色系感光画素列13とを並設して形成されている。各色フィルタRGBは、各画素列11～13の各感光画素の光入射面を覆ってオンチップで形成され、または、張り合わせて設けられている。なお、以下の説明において感光画素を特定する場合には、色フィルタの色とその画素番号との組合わせて表示する。

【0033】この感光部10を有したセンサ2aは、その3つの感光画素列11～13の各感光画素においてそれへの入射光量（光強度）に応じて光電変換し蓄積された信号電荷を、このセンサ2aの図示しない転送路に並列書き込みして出力部（図示しない）に転送し、このセンサ2aの出力部で電圧信号に変換して直列読み出する。こうして各感光画素列11～13に対応して個別に読み出されるRGB3系統の信号は、撮像信号としてカメラ2から信号処理部3に夫々供給される。

【0034】カメラ2は、オフセット枚葉印刷等をする印刷機（図示しない）に、この印刷機で印刷された印刷物8の印刷面と対向して印刷面を撮像するように組み込まれる。また、前記印刷機にはカメラ2の視野を照明する投光器6、7も組み込まれており、その照明下においてカメラ2は印刷面を撮像するようになっている。投光器6は、印刷面（表面）と対向して設けられ反射光をカメラ2に入射させ、また、投光器7は印刷物8の裏面と対向して設けられ印刷物8を透過した光をカメラ2に入射させるようになっていて、これらのうちの少なくとも

一方が使用される。

【0035】カメラ2は、図2において各感光画素列11～13の列が延びる方向が印刷物8の移動方向と直角に交差する幅方向に一致し、かつ、各感光画素列11～13の並び方向が印刷物8の移動（流れ）方向に一致するように設けられている。それにより、カメラ2は印刷物8をその幅方向に走査するようになっている。なお、カメラ2は印刷物8の全幅を走査するために少なくとも一台使用される。

【0036】信号処理部3は、RGB直列変換回路21と、マスター用差分回路22と、マスク付与回路23と、マスターメモリ24と、被検査用差分処理回路25と、ディレーライン26と、比較回路27と、欠点サイズ判定回路28とを備えている。

【0037】RGB直列変換手段としてのRGB直列変換回路21は、カメラ2の出力端に接続されていて、カメラ2の赤色系感光画素列11で得た信号電荷を電圧に変換してなる赤色の撮像信号（撮像信号R）と、緑色系感光画素列12で得た信号電荷を電圧に変換してなる緑色の撮像信号（撮像信号G）と、青色系感光画素列13で得た信号電荷を電圧に変換してなる青色の撮像信号（撮像信号B）とを、印刷物8の移動速度に合わせたディレーを掛けながら直列に配列し直して、図3または図5に示される直列RGB信号14、15に変換するものである。

【0038】図3に示された直列RGB信号14は、RGB直列変換回路21での信号変換後の信号処理周波数が前記センサ2aの駆動周波数の3倍以上ある場合において、並列RGB信号の各画素に対応するすべての色信号（画素信号）を直列に並び変えて得る。こうして得た直列RGB信号14を、それに対応する画素の並び順で表現すれば、図3に示されるようにR1,G1,B1,R2,G2,B2,R3,G3,B3,R4,G4,B4……となるものである。

【0039】図5に示された直列RGB信号15は、RGB直列変換回路21での信号変換後の信号処理周波数を前記センサ2aの駆動周波数と同期させる場合において、図4に示されるように感光部10の各感光画素列11～13の3個置きの画素（区別を容易にするために斜め線を付して示されている。）間に挟まれる2個ずつの画素に対応する色信号（画素信号）を間引きして、前記3個置きの選択された画素に対応する色信号（画素信号）を直列に並び変えたものである。そして、前記画素信号の選択において印刷物8の移動方向に隣接する各感光画素列11～13のうち印刷物8の移動方向に隣接する前側に位置する感光画素列において選択される3個置きの画素に対して、印刷物8の移動方向後側に位置する感光画素列において選択される3個置きの画素は、一画素分幅方向にずれた画素が選択されるようになっている。こうして得た直列RGB信号15を、それに対応する画素の並び順で表現すれば、図5に示されるようにR

1,G2,B3,R4,G5,B6,R7,G8,B9,R10,G11,B12……となるものである。

【0040】マスター用差分処理手段としてのマスター用差分処理回路22は、RGB直列変換回路21の出力端に接続されていて、これに供給される直列RGB信号、つまり、予め良品と判定された印刷物8の撮像に基づいてRGB直列変換回路21で得た前記直列RGB信号14（または15）のうち3の正数倍置きに位置される信号、例えば3つ置きに位置される信号同志を差分・2値化する処理して、印刷パターンとのパターンマッチング検査の基準となるマスターパターンを得るものである。

【0041】ここに差分とは、1走査ライン（カメラ2での1スキャンにより得られる）の前記直列RGB信号について、このライン内で時間的にずれている撮像信号相互間の電位差を絶対値で求め、その絶対差が所定値より大きいかどうかを検出する処理である。そして、所定電圧値以上のとき2値データ「1」の出力を出して前記1走査ライン内での信号の変化点、言い換えれば、差分処理した信号間に色差があると判定するものであり、所定電圧値以下のとき2値データ「0」の出力を出して差分処理した信号間に色差がないと判定するものである。

【0042】なお、3の整数倍（ただし、整数は2以上）置きの信号を差分処理する場合には、その処理に対応する検査箇所が離れているので、大きな欠点の輪郭を抽出するのに有利であるが、3つ置きの信号を差分処理する場合には、その処理に対応する検査箇所が隣接しているため、小さな欠点の輪郭を抽出するのに有利であるとともに、差分処理を走査範囲全体に渡り抜けがなく行え、その結果、欠点が大きくてもその輪郭を抽出できるので、特に有利である。

【0043】マスク付与手段としてのマスク付与回路23は、前記差分処理回路22の出力端に接続されていて、この回路22より供給された良品印刷物の印刷についての2値データ、すなわち、印刷パターンについて抽出された輪郭情報からなるマスターパターンに、検査上の不感帯（検査をしない領域）となるマスクを付与するものである。このマスク付与は、前記2値データ「1」に係る信号を時間軸的に進めたり送らせたりするとともに、良品に係る印刷物8の移動（流れ）方向前側および後側に移動させることにより行われる。それにより、前記輪郭情報に対してそれを太らせる処理が施されて、マスクが付与されたマスターパターンが得られる。こうしたマスクを設けることにより、印刷の位置ずれや印刷物の伸び縮みなどの影響を排除して検査を行わせることができる。

【0044】記録手段としてのマスターメモリ24はマスク付与回路23の出力端に接続されていて、これにはマスクを付与されたマスターパターンに係る2値データが書き込んで記録される。

【0045】被検査用差分処理手段としての被検査用差分処理回路25は、RGB直列変換回路22の出力端に接続されていて、これに供給される直列RGB信号、つまり、検査しようとする印刷物（被検査物）8の撮像に基づいて得た検査情報、つまり、前記直列RGB信号14（または15）のうち3つ正数倍置きに位置される信号、例えば3つ置きに位置される信号同志を差分・2値化する処理して、パターンマッチング検査の検査対象である被検査パターンを得るものである。なお、ここにいる差分処理とは前記マスター用差分処理回路22での差分処理と同様である。

【0046】遅延手段としてのディレーライン26は、被検査用差分処理回路25の出力端に接続されていて、次に述べる比較回路27でのマッチング比較の同期のタイミングを取るために設けられている。

【0047】比較手段としての比較回路27は2入力型の比較器などからなり、その一方の入力端はマスターメモリ24の出力端に接続され、他方の入力端はディレーライン26の出力端に接続されている。この比較回路27は、ディレーライン26を通して被検査用差分処理回路25から供給される被検査パターンに係る信号と、これに対応してマスターメモリ24から同期して読み出されるマスターパターンに係る信号とを比較照合して、両者の信号差（パターン差）があるかどうかを検出するパターンマッチングを行うものである。そして、信号差があることをもって欠点があると判定し、信号差がないことをもって欠点がないと判定する。

【0048】欠点サイズ判定手段としての欠点サイズ判定回路28は、比較回路27の出力端に接続されている。この判定回路28は、それに入力された欠点のサイズをサイズ算出回路での演算により求めた後、その欠点サイズが欠点サイズ判定回路28の比較回路部に設定された限度サイズを越えるものであるかどうかを比較判定し、前記限度サイズを越えるものを欠点と認めて、その欠点についての出力を外部のプリンタ等の記録機器（図示しない）などに出力するものである。

【0049】この欠点サイズ判定回路28の出力端には前記欠点画像表示装置4が接続され、この装置4の出力端にはディスプレイ5が接続されている。欠点画像表示装置4の他の入力端は前記RGB直列変換回路21の出力端が接続されている。この欠点画像表示装置4は、直列RGB信号14（または15）を信号処理して前記信号処理部3により検出される欠点を含むカラー画像データ（この画像データはRGBの各色成分が混合された色合いのデータである。）を作り、欠点サイズ判定回路28からの欠点出力の入力、言い換えれば、信号処理部3による欠点検出に基づいて、その欠点を含む画像データをディスプレイ5に静止画としてカラー表示し、その際にディスプレイ画面の中央位置に欠点を表示させるものである。

【0050】前記構成のカラーパターンマッチング検査装置1は、以下のように印刷機におけるインライン検査を実施して印刷物8の欠点を検出する。まず、目視等により既に良品と判定されている印刷物を検査位置に導いて、それを照明下においてカメラ2で撮像し、その撮像信号を信号処理部3において処理し、そのマスターメモリ24にマスターパターンとして取込んで記録する。

【0051】すなわち、良品に係る印刷物8の印刷パターンが例えば図6に例示するように「A」であるとした場合で説明する。前記検査位置において印刷物8はその幅方向にカメラ2により走査される。図6中矢印aはカメラ2の走査方向を示している。カメラ2は並列出力方式のカラーCCDイメージセンサ2aを備えたものであるから、RGBの各感光画素列11～13ごとに受光した光の光強度に応じて、各感光画素列11～13の各画素ごとに個別に生成される信号電荷が、3系統の撮像信号としてカメラ2から夫々出力される。

【0052】図7はカメラ2から出される並列RGB信号を例示する電圧波形図であって、この図7中撮像信号Rは、赤色系色フィルタが設けられた感光画素列11により生成された信号電荷による撮像信号であり、同様に撮像信号Gは、緑色系色フィルタが設けられた感光画素列11により生成された信号電荷による撮像信号であり、同様に撮像信号Bは、青色系色フィルタが設けられた感光画素列11により生成された信号電荷による撮像信号である。これらの信号中bは印刷面の地合いレベル、c1は赤色による印刷パターン「A」の感度レベル、c2は緑色による印刷パターン「A」の感度レベル、c3は青色による印刷パターン「A」の感度レベルhaを示している。

【0053】こうした並列RGB信号（3系統の撮像信号RGB）はRGB直列変換回路21に供給され、この回路21において各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号に変換される。こうして直列変換された撮像信号の電圧波形Dのイメージは図8に示される。

【0054】このRGB直列変換回路21での前記直列変換において、直列RGB信号変換後の信号処理周波数が前記センサ2aの駆動周波数の3倍以上ある場合には、RGB直列変換回路21は並列RGB信号のすべてを直列RGB信号に変換する。こうした変換により得た直列RGB信号14のイメージは図3に示されている。また、前記直列変換において、直列RGB信号変換後の信号処理周波数が前記センサ2aの駆動周波数と同期する場合には、並列RGB信号を間引いて直列RGB信号に変換する。こうした変換により得た直列RGB信号15のイメージは図5に示されている。

【0055】次に、直列RGB信号14または15はマスター用差分処理回路22に供給され、この回路22は供給された直列RGB信号14または15のうち3つ置きに並んで位置された色信号同志を差分・2値化処理す

13

る。それにより、1走査ライン上で隣接する画素の色信号(画素信号)相互間に所定の電圧差があるかどうかを検出され、所定の電圧差がある場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化点があるとして「1」の2値データ16を生成してマスターパターンをなす輪郭情報を抽出する。また、所定の電圧差がない場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化がないとして

「0」の2値データ16を生成して出力する。こうしたマスター用差分処理回路22での処理における画素信号の比較の組合わせのイメージは図9に示されている。この差分・2値化により得られたRGB系各色のマスターパターンは、例えば赤色および緑色においては差があるが、青色においては差がない等RGB各色の波長に基づく感度差によって夫々異なる。

【0056】そして、こうしたRGB系各色のマスターパターンはマスク付与回路23に供給され、この回路23において検査上の不感帯となるマスクを付与され、この処理後にマスクを付与されたマスターパターンはマスク付与回路23からマスターメモリ24に供給されて、このメモリに書き込んで記録される。こうして記録されたマスターパターンのイメージは図10に示され、この図中2点鎖線で示したdは印刷パターン「A」であり、これを取り囲んだ白抜き部分eはマスクであり、これらがマスターパターンfをなす。

【0057】以上のようにして得たマスターパターンfをマスターメモリ24に格納した後に、印刷機によって次々に刷られる印刷物についての欠点自動検査が実施される。

【0058】すなわち、検査対象の印刷物8は検査位置において、照明下においてカメラ2で撮像されるので、カメラ2は、そのセンサ2aのRGBの各感光画素列11~13ごとに受光した光の光強度に応じて、各感光画素列11~13の各画素ごとに個別に生成される信号電荷を、3系統の撮像信号として夫々RGB直列変換回路21に出力する。

【0059】そのため、この回路21においては各色信号を3つ置きに並ぶ直列RGB信号14または15に変換する。この直列変換は前記マスターパターンfを取り込む場合の直列変換処理と同様であり、直列RGB信号変換後の信号処理周波数が前記センサ2aの駆動周波数の3倍以上ある場合には、RGB直列変換回路21は並列RGB信号のすべてを直列RGB信号に変換して、図3に示されるイメージの直列RGB信号14を得る。また、直列RGB信号変換後の信号処理周波数が前記センサ2aの駆動周波数と同期する場合には、並列RGB信号を間引いて直列RGB信号に変換して図5に示される直列RGB信号15を得る。

【0060】こうして得た直列RGB信号14または15は次に被検査用差分処理回路22に供給されて、ここで差分・2値化処理される。この処理は前記マスターパ

14

ターンfを取り込む場合の差分・2値化処理と同様であり、供給された直列RGB信号14または15のうち3つ置きに並んで位置された色信号同志を差分・2値化処理する。それにより、1走査ライン上で隣接する画素の色信号(画素信号)相互間に所定の電圧差があるかどうかを検出され、所定の電圧差がある場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化点があるとして「1」の2値データ17を生成して被検査パターンをなす輪郭情報を抽出する。また、所定の電圧差がない場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化がないとして「0」の2値データ17を生成して出力する。

【0061】こうして得たリアル検査データである被検査パターンが、それに対応するマスターパターンを比較回路27に読み出すのと同期してディーレーライン26を介して比較回路27に供給される。この比較回路27では、供給された被検査パターンと、このパターンに対応するマスターパターンとの同期したマッチングを行うから、それにより、両パターン相互の一致・不一致が検出され、不一致が検出された場合に欠点情報を得ることができる。

【0062】図11は比較回路27でのパターンマッチング処理のイメージを例示しており、この図中glは印刷パターン「A」に相当する第1被検査パターンであり、g2はこの第1被検査パターンの近くに跳び跳ねて位置されたインクや孔または虫等の混入した異物等の欠点をなす第2被検査パターンであって、第1被検査パターンglは2点鎖線で示したマスターパターンf内に位置しており、第2被検査パターンg2はマスターパターンfから外れて位置されている。したがって、このような被検査パターンgl、g2とマスターパターンfとの比較照合においては、第2被検査パターンg2が不一致情報となるから、比較回路27はそれを欠点情報として検出する。

【0063】この欠点情報は欠点サイズ判定回路27に供給され、この回路27は欠点情報に係る欠点の大きさを算出するとともに、その大きさが設定値以上であるのかどうかを判定し、設定値以上の大きさである場合に、その欠点情報を欠点と認める。そして、この欠点出力は信号処理部3外の外部記録機器などに供給される。

【0064】以上のようにして印刷の欠点を自動検出するカラーパターンマッチング検査方法および装置によれば、並列RGB信号を直列RGB信号14または15に変換した後、この信号の3つ置きに位置される色信号同志について差分・2値化処理してマスターパターンおよび被検査パターンを得るから、両パターンを得る信号処理部3をRGB各色に共用できる。言い換えれば、検査装置1の信号処理部3を、R、G、Bの各色毎に対応して3系列個別に設ける必要がないから、装置構成を小規模にできる。そのため、検査装置1の信号処理部3を設置するスペースも少なく済むとともに、そのコストも低減でき、安価にカラーパターンマッチング検査方法と

10

20

30

40

50

その装置を構成できる。

【0065】そして、既述の方法および装置では、差分・2値化処理によりマスターパターンおよび被検査パターンを得ているから、検査精度がよく、また、小サイズでパターンマッチングができる。つまり、検査方法および装置としては空間フィルタを使用して、印刷パターンのある大きさの領域のRGB各色情報の個別の平均値をマスターパターンおよび被検査パターンについて得て、それらを比較してマッチング検査する方法および装置がある。こうした構成ではある領域の平均値で比較するために、検査精度がよくないとともに、その比較サイズが大きいので、小さな欠点の検出には不向きである。しかし、差分・2値化処理を行う既述の方法および装置では、一画素分の色信号相互を直接比較するので、平均化に伴う検査精度の低下という問題がない。それにより、検出精度を向上できるとともに、比較サイズが一画素同志の最小サイズであるので、検出する欠点が小さな場合でもそれを検出できる。

【0066】また、この第1の実施の形態において、欠点画像表示装置4には検出対象の印刷物8についての並列RGB信号からRGB直列変換回路21を介して得た直列RGB信号14または15が供給されるので、この装置4は直列RGB信号14（または15）を信号処理して検出される欠点を含むカラー画像データを作る。さらに、この欠点画像表示装置4には前記信号処理部3において欠点が検出されるたびに、欠点サイズ判定回路27から出力される欠点出力も供給される。

【0067】そうすると、この欠点画像表示装置4は、欠点を含む画像データをディスプレイ5に静止画としてカラー表示し、その際にディスプレイ画面の中央位置に欠点を表示させる。それにより、印刷機のオペレータは、検出された欠点をディスプレイ画面上で視認して、その欠点発生色、大きさ、形状等を確認でき、それに基づき、その欠点を解消するための対策を印刷機に対して速やかに行うことができる。

【0068】なお、こうした欠点画像表示において使用される直列RGB信号が、既述のようにRGB並列信号のすべての信号情報を直列変換してなる直列RGB信号14である場合には、間引き処理により得る直列RGB信号15よりも3倍の信号情報を有しているので、欠点画像の画質が良く、欠点画像の視認をし易くできる点で特に有利である。

【0069】図12～図14は本発明の第2の実施の形態を示している。この第2の実施の形態は、カラー撮像カメラのセンサの構成と、それに基づく信号処理部の構成のみが前記第1の実施の形態とは異なり、それ以外の構成は図12～14に図示されない部分を含めて図1～図11に示された前記第1の実施の形態のカラーパターンマッチング装置と同様な構成である。そのため、図示されない構成については図1～図11をもって代用する

とともに、図示される同一ないしは同様な構成部分には第1の実施の形態と同一の符号を付して、それらの構成の説明およびそれに基づく作用効果の説明については省略するが、これら同一ないしは同様な構成部分についても第2の実施の形態に係るカラーパターンマッチング装置の構成の一部をなすものである。

【0070】この第2の実施の形態では、カメラ102には直列出力方式の一次元カラーCCDイメージセンサ102aを備えたものを使用している。このセンサ102aの感光部110は、図13に示されるように、赤色系色フィルタが設けられた赤色系感光画素Rと、緑色系色フィルタが設けられた緑色系感光画素Gと、青色系色フィルタが設けられた青色系感光画素Bとを交互に並べて一列とした直線状のRGB感光画素列106で形成されている。各色フィルタは、各画素の光入射面を覆ってオンチップで形成され、または、張り合わせて設けられている。なお、以下の説明において感光画素を特定する場合には、図14に示されるように色フィルタの色とその画素番号との組合わせで表示する。

【0071】この感光部110を有したセンサ102aは、その各感光画素RGBにおいてそれへの入射光量（光強度）に応じて光電変換し蓄積された信号電荷を、このセンサ102aの図示しない転送路に並列書き込みして出力部（図示しない）に転送し、このセンサ102aの出力部で電圧信号に変換して直列読み出する。こうしてRGB感光画素列106から読み出される信号は、図14に示されるように同色の色信号が3つ置きに並んだ直列RGB信号14であり、この信号14を、それに対応する画素の並び順で表現すれば、図14に示されるようにR1,G1,B1,R2,G2,B2,R3,G3,B3,R4,G4,B4 ……となるものである。

【0072】カメラ102は投光器6、7のいずれか一方の照明下において印刷物8の印刷面を撮像する。そして、このカメラ102は、図12において各感光画素列106の列が延びる方向が印刷物8の移動方向と直角に交差する幅方向に一致し、かつ、RGB感光画素列106の並び方向が印刷物8の移動（流れ）方向に一致するように設けられて、印刷物8をその幅方向に走査する。なお、カメラ102は印刷物8の全幅を走査するために少なくとも一台使用される。

【0073】信号処理部103は、前記第1の実施の形態の信号処理部におけるRGB直列変換回路を備えない構成であり、したがって、マスター用差分回路22と、マスク付与回路23と、マスターメモリ24と、被検査用差分処理回路25と、ディレーライン26と、比較回路27と、欠点サイズ判定回路28とを備えている。これら各回路22～28等の構成は前記第1の実施の形態における同一名称の回路と同じである。マスター用差分回路22、被検査用差分処理回路25、および欠点画像表示装置4には、カメラ102から出力される撮像信号

としての直列RGB信号14が夫々供給される。なお、以上の点以外の構成は前記第1の実施の形態と同じである。

【0074】前記構成のカラーパターンマッチング検査装置101は、以下のように印刷機におけるインライン検査を実施して印刷物8の欠点を検出する。なお、このに当たり必要に応じて図6および図7～図11も参照する。

【0075】まず、目視等により既に良品と判定されている印刷物を検査位置に導いて、それを照明下において

カメラ102で撮像し、その撮像信号を信号処理部103において処理し、そのマスターメモリ24にマスターパターンとして取込んで記録する。

【0076】すなわち、良品に係る印刷物8の印刷パターンが例えば図6に例示するように「A」であるとした場合で説明する。前記検査位置において印刷物8はその幅方向にカメラ102により走査される。図6中矢印aはカメラ102の走査方向を示している。カメラ102は直列出力方式のカラーCCDイメージセンサ102aを備えたものであるから、一つのRGB感光画素列106の各画素ごとに受光した光の光強度に応じて、各画素ごとに個別に生成される信号電荷が、1系統の撮像信号としてカメラ102から夫々出力される。この撮像信号は図14に示されるように各色信号が3つ置きに並ぶ直列RGB信号14であり、その電圧波形のイメージは図14に示される。

【0077】この直列RGB信号14は、はじめにマスター用差分処理回路22に供給され、この回路22は供給された直列RGB信号14のうち3つ置きに並んで位置された色信号同志を差分・2値化処理する。なお、この例を含み3の正数倍置きに並んだ色信号同志を差分・2値化処理してもよい。こうして処理により、1走査ライン上で隣接する画素の色信号（画素信号）相互間に所定の電圧差があるかどうかを検出され、所定の電圧差がある場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化点があるとして「1」の2値データ16を生成してマスターパターンをなす輪郭情報を抽出する。また、所定の電圧差がない場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化がないとして「0」の2値データ16を生成して出力する。こうしたマスター用差分処理回路22での処理における画素信号の比較の組合わせのイメージは図9に示されている。この差分・2値化により得られたRGB系各色のマスターパターンは、例えば赤色および緑色においては差があるが、青色においては差がない等RGB各色の波長に基づく感度差によって夫々異なる。

【0078】そして、こうしたRGB系各色のマスターパターンはマスク付与回路23に供給され、この回路23において検査上の不感帯となるマスクを付与され、この処理後にマスクを付与されたマスターパターンはマス

ク付与回路23からマスターメモリ24に供給されて、このメモリに書き込んで記録される。こうして記録されたマスターパターンのイメージは図10に示され、この図中2点鎖線で示したdは印刷パターン「A」であり、これを取り囲んだ白抜き部分eはマスクであり、これらがマスターパターンfをなす。

【0079】以上のようにして得たマスターパターンfをマスターメモリ24に格納した後に、印刷機によって次々に刷られる印刷物についての欠点自動検査が実施される。

【0080】すなわち、検査対象の印刷物8は検査位置において、照明下においてカメラ102で撮像されるので、カメラ102は、そのセンサ102aの単一のRGB感光画素列106の各画素ごとに受光した光の光強度に応じて、各画素ごとに個別に生成される信号電荷を、各色信号を3つ置きに並ぶ1系統の直列RGB信号（撮像信号）14として被検査用差分処理回路22に出力する。

【0081】次に被検査用差分処理回路22は供給された直列RGB信号14を差分・2値化処理する。この処理は前記マスターパターンを取り込む場合の差分・2値化処理と同様であり、供給された直列RGB信号14のうち3つ置きに並んで位置された色信号同志を差分・2値化処理する。それにより、1走査ライン上で隣接する画素の色信号（画素信号）相互間に所定の電圧差があるかどうかを検出され、所定の電圧差がある場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化点があるとして「1」の2値データ17を生成して被検査パターンをなす輪郭情報を抽出する。また、所定の電圧差がない場合には、隣接した色信号の比較において所定の変化がないとして「0」の2値データ17を生成して出力する。

【0082】こうして得たリアル検査データである被検査パターンが、それに対応するマスターパターンを比較回路27に読み出すのと同期してディレイライン26を介して比較回路27に供給され。この比較回路27では、供給された被検査パターンと、このパターンに対応するマスターパターンとの同期したマッチングを行うから、それにより、両パターン相互の一致・不一致が検出され、不一致が検出された場合に欠点情報を得ることができる。

【0083】図11は比較回路27でのパターンマッチング処理のイメージを例示しており、この図中g1は印刷パターン「A」に相当する第1被検査パターンであり、g2はこの第1被検査パターンの近くに跳び跳ねて位置された欠点をなす第2被検査パターンであって、第1被検査パターンg1は2点鎖線で示したマスターパターンf内に位置しており、第2被検査パターンg2はマスターパターンfから外れて位置されている。したがって、このような被検査パターンg1、g2とマスターパターンfとの比較照合においては、第2被検査パターンg2が不一致情報

10

20

30

40

50

となるから、比較回路27はそれを欠点情報として検出する。

【0084】この欠点情報は欠点サイズ判定回路27に供給され、この回路27は欠点情報に係る欠点の大きさを算出するとともに、その大きさが設定値以上であるのかどうかを判定し、設定値以上の大きさである場合に、その欠点情報を欠点と認める。そして、この欠点出力は信号処理部103外の外部記録機器などに供給される。

【0085】以上のようにして印刷の欠点を自動検出するカラーパターンマッチング検査方法および装置101によれば、カメラ102から出力される直列RGB信号14の3つ置きに位置される色信号同志について差分・2値化処理してマスターパターンおよび被検査パターンを得るから、両パターンを得る信号処理部103をRGB各色に共用できる。言い換えれば、検査装置101の信号処理部103を、R、G、Bの各色毎に対応して3系列個別に設ける必要がないから、装置構成を小規模にできる。そのため、検査装置101の信号処理部103を設置するスペースも少なく済むとともに、そのコストも低減でき、安価にカラーパターンマッチング検査方法とその装置を構成できる。

【0086】しかも、この第2の実施の形態に係る方法および装置101では、信号処理部103にRGB直列変換回路を必要としないので、信号処理部103の構成をさらに簡単かつ安価でできるとともに、その配設スペースをより小さくできる点で優れている。

【0087】そして、既述の方法および装置101では、差分・2値化処理によりマスターパターンおよび被検査パターンを得ているから、検査精度がよく、また、小サイズでパターンマッチングができる。つまり、検査方法および装置としては空間フィルタを使用して、印刷パターンのある大きさの領域のRGB各色情報の個別の平均値をマスターパターンおよび被検査パターンについて得て、それらを比較してマッチング検査する方法および装置がある。こうした構成ではある領域の平均値で比較するために、検査精度がよくないとともに、その比較サイズが大きいため、小さな欠点の検出には不向きである。しかし、差分・2値化処理を行う既述の方法および装置101では、一画素分の色信号相互を直接比較するので、平均化に伴う検査精度の低下という問題がない。それにより検出精度を向上できるとともに、比較サイズが一画素同志の最小サイズであるので、検出する欠点が小さな場合でもそれを検出できる。

【0088】また、この第2の実施の形態においても、欠点画像表示装置4には検査対象の印刷物8についての得た直列RGB信号14が供給されるので、この装置4は直列RGB信号104を信号処理して検出される欠点を含むカラー画像データを作る。さらに、この欠点画像表示装置4には前記信号処理部103において欠点検出が検出されるたびに、欠点サイズ判定回路27から出力

される欠点出力も供給される。

【0089】そうすると、この欠点画像表示装置4は、欠点を含む画像データをディスプレイ5に静止画としてカラー表示し、その際にディスプレイ画面の中央位置に欠点を表示させる。それにより、印刷機のオペレータは、検出された欠点をディスプレイ画面上で視認して、その欠点発生色、大きさ、形状等を確認でき、それに基づき、その欠点を解消するための対策を印刷機に対して速やかに行うことができる。

【0090】なお、こうした欠点画像表示において使用される直列RGB信号14は、既述のようにすべての画素の信号情報を含んでいるから、欠点画像の画質が良く、欠点画像の視認をし易くできる点で特に有利である。なお、本発明は、前記各実施の形態において述べたカラーパターンマッチング検査・表示装置を新たな実施の形態としてもよい。

【0091】

【発明の効果】以上詳記した構成の本発明によれば、次の効果がある。請求項1、2の発明に係るカラーパターンマッチング検査方法とその装置によれば、並列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラから出される並列RGB信号を直列RGB信号に変換した後、この信号の3の整数倍置きに位置される色信号同志について差分・2値化処理してマスターパターンおよび被検査パターンを得るから、両パターンを得る信号処理をRGB各色に共用できる。したがって、装置構成を小規模にできるとともに、その設置スペースも少なくでき、しかも、安価に得ることができる。

【0092】請求項3、4の発明に係るカラーパターンマッチング検査方法とその装置によれば、直列出力方式のカラーCCDイメージセンサを備えるカラー撮像カメラから出される直列RGB信号の3の整数倍置きに位置される色信号同志について差分・2値化処理してマスターパターンおよび被検査パターンを得るから、両パターンを得る信号処理をRGB各色に共用できる。したがって、装置構成を小規模にできるとともに、その設置スペースも少なくでき、しかも、安価に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るカラーパターンマッチング検査方法を実施するカラーパターンマッチング検査装置の回路構成を示すブロック図。

【図2】第1の実施の形態に係る検査装置が備えるカラー撮像カメラが有したカラーCCDイメージセンサの感光部の構成を示す図。

【図3】図2に示された撮像カメラから出た撮像信号をRGB直列変換回路で処理して得た直列RGB信号の信号配列のイメージを示す図。

【図4】図2に示された撮像カメラから出た撮像信号を間引きRGB直列変換回路で処理する場合において、間引かれる画素と間引かれない画素とのイメージをカラー

CCDイメージセンサの感光部上で示す図。

【図5】図2に示された撮像カメラから出た撮像信号を間引きRGB直列変換回路で処理して得た直列RGB信号の信号配列のイメージを示す図。

【図6】印刷パターンのイメージを例示する図。

【図7】図6に示された印刷パターンを走査した際に図2に示された感光部を有したカラー撮像カメラから出される並列RGB信号を例示する電圧波形図。

【図8】図3に示された直列RGB信号の電圧波形のイメージを示す図。

【図9】第1の実施の形態に係る検査装置が備える差分処理回路での処理における色信号の比較の組合わせのイメージを示す図。

【図10】第1の実施の形態に係る検査装置が備えるマスク付与回路で抽出された印刷パターンにマスクを付与して得たマスターパターンのイメージを示す図。

【図11】第1の実施の形態に係る検査装置が備える比較回路でのマッチング処理のイメージを示す図。

【図12】本発明の第2の実施の形態に係るカラーパターンマッチング検査方法を実施するカラーパターンマッ

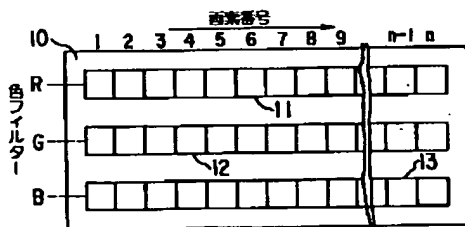
【図13】第2の実施の形態に係る検査装置が備えるカラー撮像カメラが有したカラーCCDイメージセンサの感光部の構成を示す図。

【図14】図13に示された撮像カメラから出た直列RGB信号の信号配列のイメージを示す図。

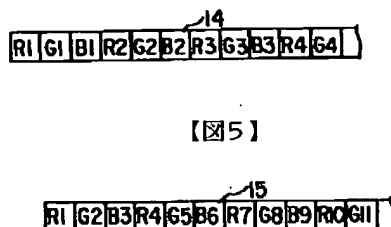
【符号の説明】

- 1、101…カラーパターンマッチング検査装置、
- 2、102…カラー撮像カメラ、
- 2a、102a…カラーCCDイメージセンサ、
- 3、103…信号処理部、
- 10、110…感光部、
- 11…赤色信号画素列、
- 12…緑色信号画素列、
- 13…青色信号画素列、
- 10 14、15…直列RGB信号、
- 21…RGB直列変換回路（RGB直列変換手段）、
- 22…マスター用差分処理回路（マスター用差分処理手段）、
- 23…マスク付与回路（マスク付与手段）、
- 24…マスターメモリ（記録手段）、
- 25…被検査用差分処理回路（被検査用差分処理手段）、
- 26…ディレーライン（遅延手段）、
- 27…比較回路（比較手段）、
- 20 106…RGB感光画素列、
- d…印刷パターン、
- e…マスク、
- f…マスターパターン、
- g1…第1被検査パターン、
- g2…第1被検査パターン。

【図2】



【図3】

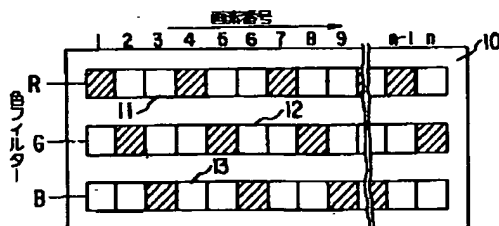


【図10】



【図5】

【図4】



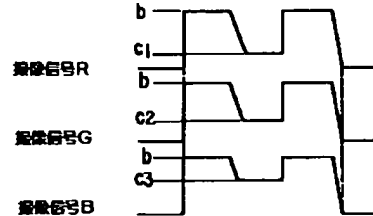
【図6】



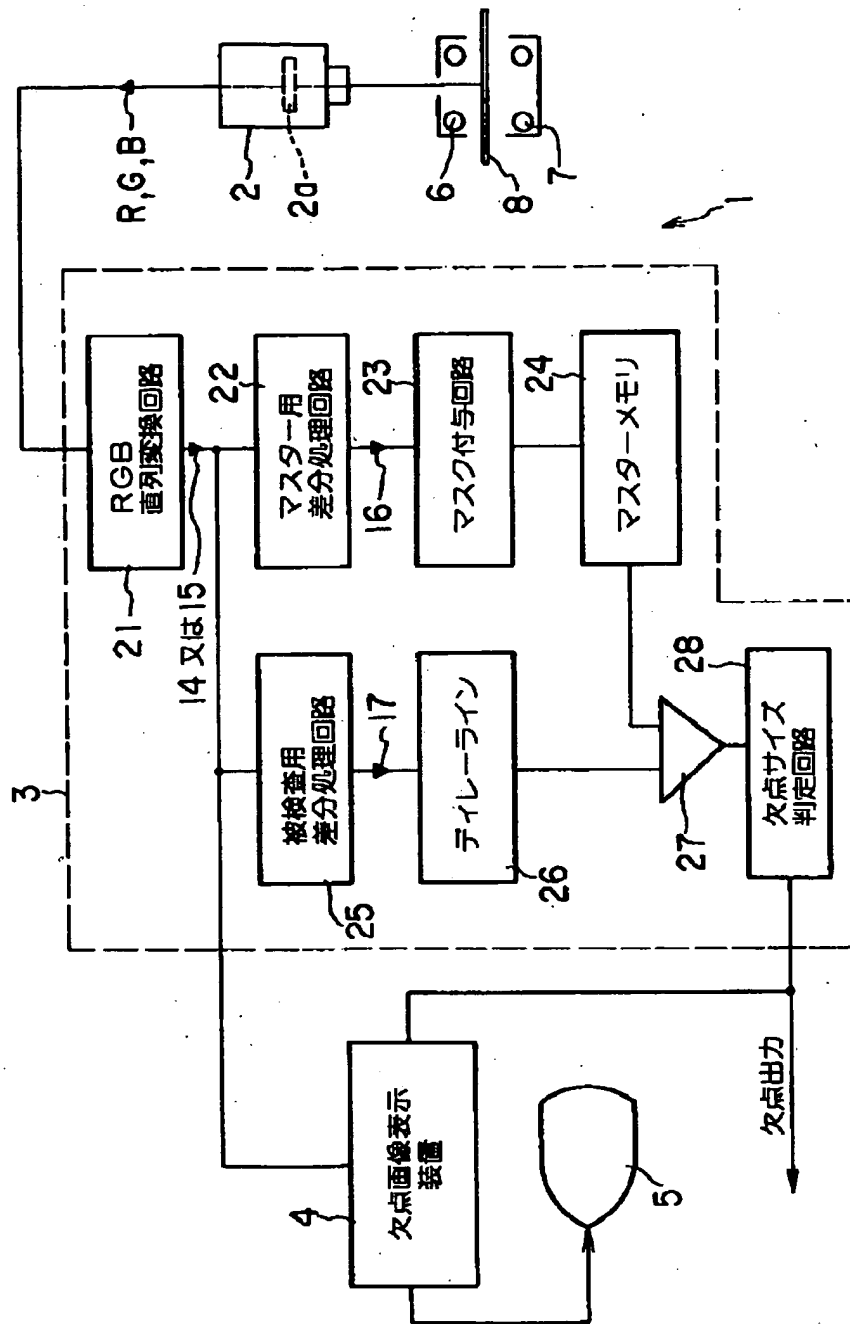
【図11】



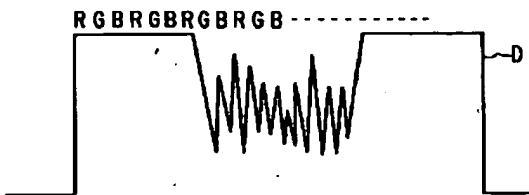
【図7】



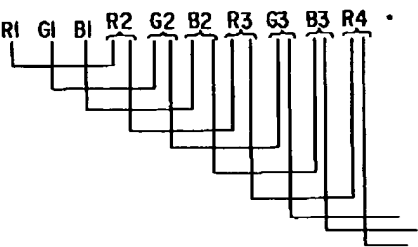
【図1】



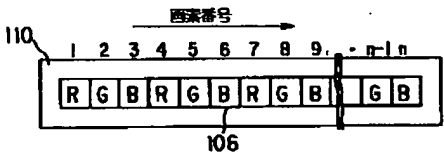
【図8】



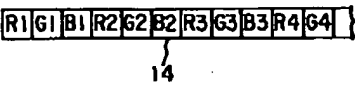
【図9】



【図13】



【図14】



【図12】

